

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-264691

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl.⁶

H O 1 L 23/40
23/04

識別記号

庁内整理番号

FI

H O 1 L 23/40
23/04

技術表示箇所

ED

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-62642

(22)出願日 平成7年(1995)3月22日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 小嶋 正康

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金
属工業株式会社内

(72)発明者 林 千博

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金
属工業株式会社内

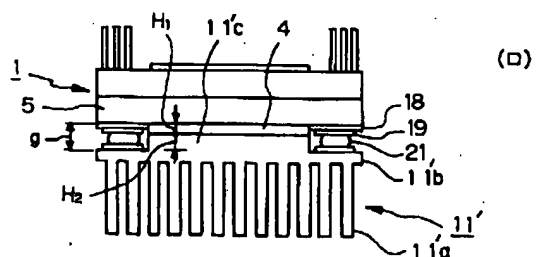
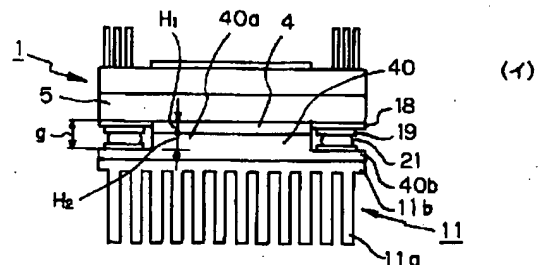
(74) 代理人 弁理士 広瀬 章一

(54) 【発明の名称】 放熱フィン付きＩＣパッケージ

(57) 【要約】

【目的】 熱放散性能を損なうことなく、かつ着脱が容易で、しかも信頼性が十分な固定部品によって一体化された放熱フィン付き IC パッケージを提供する。

【構成】 放熱フィンの底面とＩＣパッケージの底面の間に対向して介在させた雄雌一対のスナップ部材によって両者を着脱自在に結合する。



-1-

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放熱フィン付きICパッケージにおいて、放熱フィンの底面とICパッケージの底面の間に対向して介在させた雄雌一对のスナップ部材によって放熱フィンとICパッケージとを着脱自在に結合することを特徴とする放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項2】 複数の雄または雌のスナップ部材を所定位置に取付けた金属部材をICパッケージの底面に接合することを特徴とする請求項1記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項3】 前記金属部材が、中央部に透孔を有し、その周縁に雄または雌のスナップ部材を取付けた平坦部を有する額縁状矩形板であることを特徴とする請求項2記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項4】 前記金属部材のICパッケージへの接合を接着あるいはろう付けによって行うことを特徴とする請求項2記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項5】 前記金属部材への雄または雌のスナップ部材の取付けをろう付けまたはかしめによって行うことを特徴とする請求項2記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項6】 複数の雄または雌のスナップ部材を所定位置に取付けた金属部材を放熱フィンに固定することを特徴とする請求項1記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項7】 前記金属部材が、中央部に伝熱のための台座部を有し、その周縁に雄または雌のスナップ部材を取付けた平坦部を有する矩形板であることを特徴とする請求項6記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項8】 前記金属部材の放熱フィンへの固定を接着あるいはろう付けによって行うことを特徴とする請求項6記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項9】 前記金属部材への雄または雌のスナップ部材の取付けをろう付けまたはかしめによって行うことを特徴とする請求項6記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【請求項10】 複数の雄または雌のスナップ部材を放熱フィンにろう付けまたはかしめによって固定することを特徴とする請求項1記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、放熱フィン付きICパッケージ、特に発熱量の多いLSIパッケージに放熱フィンを設けた放熱フィン付きLSIパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】 LSIパッケージは、集積度を高めたICチップを気密封着した最も基本的なエレクトロニクスデバイスである。ICの集積度が向上するにつれて、例

えばLSIパッケージと呼ばれる集積度が一層高度化したICパッケージでは発熱量がますます増大し、この熱によってICが誤動作したり、パッケージの気密性が失われるなどの重大なトラブルが生ずる。これを防止するためには、ICチップで発生する熱をパッケージの外部に効率的に逃がす必要があり、その目的に放熱フィン付きのパッケージが使用される。

【0003】 図13は、セラミックス製のピングリッドアレイ型のICパッケージ1に、代表的な形状の放熱フィン2を取付けた例を示す。ICチップ3は伝熱基板4の上に接合され、額縁状のセラミックス板5、6および金属製のリッド7で構成された気密空間S内に収納されている。伝熱基板4とセラミックス板5、リッド7とセラミックス板6はろう付けなどの方法で接合され、セラミックス板5と6の合わせ面はガラス層で封着される。セラミックス板6に差し込まれた多数のピン8とICチップ3は、ワイヤ9およびセラミックス板5の表面5aに描かれた導通回路を介して電氣的に連絡されている。

【0004】 伝熱基板4の材質は、熱伝導率が大きく、かつICチップ3との線膨張率の差が小さいものが選定され、例えば銅を含浸させたタングステンなどが用いられる。伝熱基板4の下面には放熱フィン2が取付けられ、ICチップ3で発生した熱は伝熱基板4を通して放熱フィン2に伝わり、空气中に放散される。

【0005】 冷却の方法としては、熱放散を促進するためにファンによって放熱フィン2に空気を吹き付ける強制空冷と、ファンを使用しない自然空冷がある。放熱フィン2は、限られたスペースで放熱のための表面積を確保する必要があり、図13に示すように複雑な形状をしている。放熱フィン2は、内部の熱伝導をスムーズに行うために、好ましくは金属の一体成形品であり、機械加工あるいは押出しなどの塑性加工によって製作される。

【0006】 放熱フィン2の材質は、熱伝導性が優れていること、軽量であること、経済的であることなどの理由により、純アルミニウムあるいはアルミニウム合金が一般的に用いられる。

【0007】 図14、図15に放熱フィン2の代表例を示す。図14はチャンネルフィン10を示すもので、図14(i)は平面図、同(p)は正面図である。チャンネルフィン10は、矩形の底板部10bに多数の平行な放熱板10aが直立した形状である。

【0008】 図15はピンフィン11を示すもので、図15(i)は平面図、同(p)は正面図である。ピンフィン11は、同じく矩形の底板部11bに多数の針（あるいは棒）状の放熱ピン11aが直立した形状である。

【0009】 図14、図15に示すそれぞれの底板部10b、11bの平面寸法 $W_1 \times W_2$ は、図13に示すICパッケージ1の平面寸法と同一かやや小さく、この底板部を利用してICパッケージ1に取り付けられる。

【0010】 以下、図15のピンフィン11の場合を例にと

って、ICパッケージへの放熱フィンの取付け方法について説明するが、図14のチャンネルフィン10その他の放熱フィンに対しても同様である。

【0011】取付け方法は2つに大別される。第1の取付け方法は接着であり、第2の取付け方法は機械的固定法である。すなわち、第1の方法は、図16に示すように、伝熱基板4とピンフィン底板部11bを接着層12で固定する方法である。この場合、伝熱基板4からピンフィン11への熱伝導を接着層12が阻害しないようにする必要があり、伝熱性が優れたシリコン系などの接着剤が使用される。

【0012】しかし、接着法の問題点は2つある。1つは、いったん接着した後にピンフィン11をICパッケージ1から外すことが困難なことである。例えば、接着後の取扱い中に放熱ピン11aが変形あるいは破損した場合のピンフィン11の交換が難しく、高価なICパッケージ1も廃却せざるを得ないこともあり得る。2つ目の問題は、ピンフィン11の重量が大きい場合に、ICパッケージ1を組み込んだ電子機器の振動などによって使用中に接着がはがれる可能性があることがある。したがって、接着法はピンフィンが軽量の場合に限定され、一般に、底板部11bの辺長 (W_1, W_2) が40mm未満の小型のピンフィン11に適用されている。第2の取付け方法は機械的固定法であり、図17、図18に、その代表的態様を示す。

【0013】すなわち、図17はねじ止め固定法を示すもので、図17(4)は部分断面図、同(4)はピンフィン11の側から見た正面図である。伝熱基板4にろう付けなどの方法で固定された雄ネジ13を、ピンフィン底板部10bの孔10cに貫通せしめ、ナット14で締め付けて固定する方法である。この方法の欠点は、ナット14を締めるためのスペースを確保する必要があり、その場所には放熱ピン11aを設置できないことである。すなわち、その分だけピンフィン11の放熱性能が低下してしまう。また、ナット14の締め付け作業は煩雑であり、生産性が阻害されるという欠点もある。さらに、ピンフィン11を取付ける前のICパッケージ1の組立ての際に、突起状の雄ネジ13が搬送の邪魔になるという問題もある。

【0014】図18は、例えば特開平2-298053号公報に開示されているクリップ固定法で、図18(4)は側面図、同(4)はピンフィン11の側から見た正面図である。逆T字型断面の伝熱基板15のオーバハング部15aとピンフィン11の底板部11bをクリップ16ではさんで固定する方法である。この方法の欠点は、第1に、伝熱基板15へのオーバハング部15aの加工に手間がかかることである。第2に、底板部11bにクリップ固定のためのスペースを設ける必要があるため、その分だけ放熱ピン11aの本数を減らさざるを得ないことである。すなわち、この方法でも、ピンフィン11の放熱性能が損なわれることになる。また、クリップ16の取付け作業は煩雑で、これの自動化

装置も複雑なものが必要である。ICパッケージ1を組み込んだ電子機器に振動が加わる場合にはクリップ16の締結力がゆるんで伝熱基板15と底板部11bの密着度が低下し、伝熱性が劣化する恐れもある。以上のような問題点から、クリップ固定法は信頼性の点からも十分とはいえない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のごとき状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、熱放散性能を損なうことなく、かつ着脱が容易で、しかも信頼性が十分な固定部品によって一体化された、多量生産に適した放熱フィン付きICパッケージを提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】ここに、本発明者は着脱が容易な結合手段としてスナップ止めに着目し、スナップ止めの有する弾性的接合力を利用することでICパッケージと放熱フィンとを伝熱関係に結合でき、さらにスナップ取付け用の金属部材を用いることで生産性を一層改善できることを知り、本発明を完成した。よって、本発明の要旨とするところは次の通りである。

【0017】(1) 放熱フィン付きICパッケージにおいて、放熱フィンの底面とICパッケージの底面の間に対向して介在させた雄雌一對のスナップ部材によって放熱フィンとICパッケージとを着脱自在に結合することを特徴とする放熱フィン付きICパッケージ。

【0018】(2) 複数の雄または雌のスナップ部材を所定位置に取付けた金属部材をICパッケージの底面に接合することを特徴とする前記(1)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【0019】(3) 前記金属部材が、中央部に透孔を有し、その周縁に雄または雌のスナップ部材を取付けた平坦部を有する額縁状矩形板であることを特徴とする前記(2)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

(4) 前記金属部材のICパッケージへの接合を接着あるいはろう付けによって行うことを特徴とする前記(2)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【0020】(5) 前記金属部材への雄または雌のスナップ部材の取付けをろう付けまたはかしめによって行うことを特徴とする前記(2)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

(6) 複数の雄または雌のスナップ部材を所定位置に取付けた金属部材を放熱フィンに固定することを特徴とする前記(1)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

【0021】(7) 前記金属部材が、中央部に伝熱のための台座部を有し、その周縁に雄または雌のスナップ部材を取付けた平坦部を有する矩形板であることを特徴とする前記(6)記載の放熱フィン付きICパッケージ。

(8) 前記金属部材の放熱フィンへの固定を接着あるいはろう付けによって行うことを特徴とする前記(6)記載の

放熱フィン付き IC パッケージ。

【0022】(9) 前記金属部材への雄または雌のスナップ部材の取付けをろう付けまたはかしめによって行うことを特徴とする前記(6)記載の放熱フィン付き IC パッケージ。

(10) 複数の雄または雌のスナップ部材を放熱フィンにろう付けまたはかしめによって固定することを特徴とする前記(1)記載の放熱フィン付き IC パッケージ。

【0023】すなわち、本発明によれば放熱フィンと IC パッケージとを結合するのにスナップ止めを利用するが、その際に両者の間に良好な伝熱関係を確立するのであり、そのために本発明にあつてはスナップ止めにみられる一種のバネ弾性を利用するのであり、さらに必要により伝熱性グリースを併用するのである。一方、生産性の点からはその好適態様によれば、複数の雌雄各スナップ部材を金属部材あるいは放熱フィンに予め取付けておくようにするのである。

【0024】

【作用】本発明にかかる放熱フィン付き IC パッケージにおいては、放熱フィンと IC パッケージがスナップ機構で、好ましくは良好な伝熱関係におかれて、着脱自在に連結されている点に特徴がある。以下、その内容を詳細に説明する。ここでは、放熱フィンとしてピンフィンを例にとつて説明するが、他の放熱フィンにも適用できることは云うまでもない。

【0025】図1に、本発明にかかるピンフィン付き IC パッケージの例を示す。まず、図1(i)において、IC パッケージ1とピンフィン11は、IC パッケージ側の雄スナップ19とピンフィン側の雌スナップ21によって着脱自在に連結されており、IC パッケージの伝熱基板4と、ピンフィン底板部11bの底面に接合された金属部材40の中央台座40aとが面接触しており、図示例ではこの金属部材40を介して IC パッケージとピンフィンとが良好な伝熱関係におかれている。雄スナップ19は後述する額縁状金属部材18に、雌スナップ21は金属部材40の周縁平坦部40bに取付けられている。金属部材40の周縁平坦部40bとセラミックス板5の間の高さg(伝熱基板4の高さ H_1 と金属板台座40aの高さ H_2 の和)のスペースに雄スナップ19と雌スナップ21が収納されている。なお、伝熱基板4がない IC パッケージの場合には、金属板台座40aの高さ H_2 とgを同一にすればよい。

【0026】図1(ii)は、図1(i)における金属板40が省略された別の態様を示すもので、図中、雄スナップ19は後述する額縁状金属部材18に、雌スナップ21はピンフィン11'の底板部11'bにそれぞれ取付けられている。ピンフィン11'の底板部11'bの中央に台座11'cが一体で設けられており、伝熱基板4と台座11'cが面接触している両者の間に良好な伝熱関係を維持している。この場合には、底板部11'bの周縁平坦部とセラミックス板5の間の高さgのスペースに雄スナップ19と雌スナップ21が収納

されている。

【0027】このように本発明によれば放熱フィン11と IC パッケージの伝熱基板4との“伝熱関係”は例えば、図1(i)のように台座40aを有する金属部材40を使用するか、あるいは図1(ii)のように台座11'cを底板部11'bに備えた放熱フィン11を使用することによって実現される。

【0028】その他、接触界面に伝熱性グリースなどを介在させることによって両者の伝熱関係をより一層確実なものとしてもよい。次に、雄スナップ19、雌スナップ21について説明する。

【0029】図2は、雄スナップ19の一例を示し、図2(i)は断面図、同(ii)は平面図である。図中、雄スナップ19は、直径 d_1 のドーム状の頭部19a、これよりも径が小さい胴部19cおよび直径 D_1 のフランジ部19bからなる高さ h_1 の金属薄板のプレス成形品である。

【0030】図3は、雌スナップ21の一例を示し、図3(i)は平面図、同(ii)は断面図、同(iii)は内部に収納されているリング状バネ23の平面図である。雌スナップ21は、図2に示す雄スナップの頭部19aの径 d_1 よりも僅かに大きい孔21dを有する頭部21a(直径 d_2)、これよりもやや径が小さい胴部21cおよび直径 D_2 のフランジ部21bからなる高さ h_2 の金属薄板のプレス成形品である。頭部21aの内部には金属線で製造されたリング状バネ23が収納されている。リング状バネ23の内径 d_3 は、雄スナップ頭部19aの径 d_1 よりも小さく、図3(iii)に示すように切れ目23aが設けられ、弾性的に拡張得る構造となっている。

【0031】次に、雄スナップ19、雌スナップ21の取付け方法について説明する。

【0032】ここでは、図1(i)、(ii)に示すように、IC パッケージ1の側に雄スナップ19、ピンフィン11、11'の側に雌スナップ21を取付ける場合を述べるが、これが逆でも何ら支障はない。また、複数のスナップが用いられるので、一方に雄雌のスナップを混在させてもよい。すなわち、雄スナップ19と雌スナップ21が対向していれば差し支えない。

【0033】まず、IC パッケージ1の側への雄スナップ19の取付け方法を説明する。なお、図1(i)、(ii)では、IC パッケージ1のセラミックス板5に、雄スナップ19を取付けた金属部材18が接合されているので、この態様を例にとり以下説明する。

【0034】すなわち、図4は、一例として4つの雄スナップ19を所定位置に接合した額縁状の金属部材18を示し、図4(i)は側面図、同(ii)は平面図である。外形寸法 $W_1' \times W_2'$ は IC パッケージ1の平面寸法とはほぼ同一で、中央部に伝熱基板4が貫通し得る透孔18aが設けられている。雄スナップ19の数は、必要に応じて任意に選択できることは云うまでもない。

【0035】金属部材18を使用する理由は2つある。第

1の理由は、金属製の雄スナップ19との強固な接合が可能であり、かつ、セラミックス板5との接合面積を大きくとれることである。すなわち、雄スナップ19を直接セラミックス板5に接合するよりも、はるかに大きな接合力が得られ、ICパッケージ1とピンフィン11、11'に引張力を加えて雄スナップ19と雌スナップ21を分離する際に雄スナップ19がはがれる危険が少ないのである。金属部材18とセラミックス板5の接合は、エポキシ系樹脂による接着あるいはセラミックス板5にメタライズ処理を施しておくことによるロウ付けによって強固に行うことができる。雄スナップ19と金属部材18の接合については後述する。

【0036】第2の理由は、あらかじめ雄スナップ19を所定位置に固定しておくことができるので、複数の雄スナップ19をセラミックス板5に接合するよりもはるかに正確かつ能率的にセラミックス板5に接合できることである。

【0037】次に、ピンフィン側への雌スナップ21の取付け方法について説明する。この場合も、図1(i)では、金属部材40の周縁平坦部40bに雌スナップ21が接合されているので、この態様を例にとり以下説明する。

【0038】すなわち、図5は、図4の雄スナップ19と対応した位置に雌スナップ21が接合された金属部材40を示し、図5(i)は平面図、同(ii)は側面図である。外形寸法 $W_1 \times W_2$ はピンフィン11の底板部11bの平面寸法($W_1 \times W_2$)とほぼ同一で、中央部に高さ H_2 の台座40aが設けられている。台座40aはICパッケージ1からの伝熱部となり、本発明に云う“伝熱関係”を実現するためのもので、その平面寸法は伝熱基板4の平面寸法と同一でよい。もちろん、伝熱基板4の厚さを台座40aの分まで厚くすることによって上述の“伝熱関係”を実現してもよく、この場合には台座40aは不要となる。

【0039】金属部材40とピンフィン11の接合は、伝熱性が優れたシリコン系接着剤などを用いた接着やロウ付けによって行えばよい。また図1(ii)では、ピンフィン底板部11bの所定位置に雌スナップ21が接合されている。図6は、図4の雄スナップ19と対応した位置に雌スナップ21を有するピンフィン11'の態様を示し、図6(i)は平面図、同(ii)は側面図である。

【0040】ここで、雄スナップ19と雌スナップ21のはめ合わせについて説明する。図7は、一例として、図1(i)における雄スナップ19と雌スナップ21のはめ合わせ状態を拡大してその一部を示す。リング状バネ23は雄スナップ19の頭部19aで押し上げられた後、僅かに縮み、雄スナップの頭部19aと胴部19bの中間の位置で雌スナップ21を保持している。雄スナップ19と雌スナップ21の結合力は、リング状バネ23の強さによって調整される。この状態で、雄スナップ19と雌スナップ21は上下方向に緩みがなく、組合せ状態での雄雌スナップの高さをh、金属部材18の厚さを t_1 、金属部材40の周縁平坦部40bの厚

さを t_2 とすれば、図7において伝熱基板17とピンフィン台座20cを密着させるには、

$$h + t_1 + t_2 = g$$

の関係が必要である。もちろん、製作上の誤差によって伝熱基板17とピンフィン台座11'cの間に生ずる僅かな空隙が熱伝導の障害となることもあり得るので、接触界面にはあらかじめ伝熱性のグリースを塗布しておいてもよい。

【0041】次に各スナップ部材の接合方法について説明する。図1(i)に示す雄スナップ19と金属部材18、雌スナップ21と金属部材40、図1(ii)に示す雄スナップ19と金属部材18、雌スナップ21とピンフィン11の接合方法としては、接合強度の点からろう付けあるいは機械的接合方法が好ましい。

【0042】ろう付け方法としては、それぞれの材質に応じてアルミろう付け、銀ろう付け、銅ろう付け、はんだ付けなどの方法を選択すればよい。機械的接合方法としてはかしめ法が簡便である。

【0043】図8は、かしめ用の雄スナップ30の一例を示し、図8(i)は断面図、同(ii)は平面図である。図中、雄スナップ30は、ドーム状の頭部30a、これよりも径が小さい胴部30bおよび底部30cからなる金属薄板のプレス成形品で、底部30cにはかしめのための透孔30dが設けられている。

【0044】図9は、これと組合わされる雌スナップ31の一例を示し、図9(i)は平面図、同(ii)は断面図である。図中、雌スナップ31は、雄スナップ頭部30aの径 d_1 よりも僅かに大きい孔31dを有する頭部31a、これよりも径が小さい胴部31bおよび底部31cからなる金属薄板のプレス成形品で、底部31cにはかしめのための透孔31eが設けられている。また、頭部31aの内部にはリング状バネ23が収納されている。

【0045】次に、図10により、かしめ方法の一例を説明する。図10(i)は、額縁状金属板である金属部材18の所定位置の孔18bにリベット33を差込み、雄スナップ31の底部透孔30dにリベット33を貫通させた状態を示す。なお、図11(i)、(ii)に示すようにかしめ用リベットとして使用する突起33'がはじめから一体となった金属部材18'を使用してもよい。

【0046】次いで頭部透孔30eから図示しないかしめ工具によってリベット33に打撃を加えてリベット33の頭部をつぶし、額縁状金属板18に雄スナップ30を固定する。同(ii)は、金属部材40と雌スナップ31にリベット33をセットした状態を示し、図10(i)と同様にかしめ固定を行う。この場合でも、金属部材40とリベット33があらかじめ一体となったものを使用してもよい。

【0047】雌スナップ31をピンフィンにかしめる場合でも、図12(i)、(ii)に示すように突起33'が一体となったピンフィン11'を用いてもよい。図10(h)は、かしめ固定した雄スナップ30と雌スナップ31をはめ合わせた

状態を示し、雄スナップ30によって押し上げられたリング状バネ23によって上下方向に緩みがない状態で固定されている。

【0048】以上のかしめ固定法の利点としては、雄スナップ30、雌スナップ31の位置決めが容易なことが挙げられる。もちろん、対向したスナップ部品的一方をかしめ固定し、他方をろう付けで固定してもかまわない。

【0049】

【実施例】

(実施例1)本例では、図1(i)に示すような、平面寸法35mm×35mm、高さ $H_1 = 1.5$ mmの正方形の伝導基板4を有する平面寸法55mm×55mmのセラミックス製ピングリッド型ICパッケージ1のセラミックス板5の平坦面に、図4に示す外径寸法 $W_1' \times W_2' = 54\text{mm} \times 54\text{mm}$ 、厚さ $t_1 = 1$ mmで、中央部に36mm×36mmの正方形の透孔18aを有し、4隅の板面に4個の真鍮板製(板厚0.3 mm)の雄スナップ19をろう付けした真鍮製の額縁状金属板18をろう付けにより固定した。雄スナップ19の寸法は、図2に示すように、 $D_1 = 8$ mm、 $d_1 = 4$ mm、 $h_1 = 4.7$ mmであった。

【0050】次に、図5に示すように、外径寸法54mm×54mm、 $t_2 = 1$ mmで、中央部に高さ $H_2 = 4.5$ mm、平面寸法35mm×35mmの台座40aを有するアルミニウム合金製の金属部材40の4隅板面の所定位置に4個の純アルミニウム板製(板厚0.3 mm)の雌スナップ21をろう付けした。雌スナップ21の寸法は、図3に示す $D_2 = 8$ mm、 $d_2 = 6.5$ mm、 $h_2 = 4.7$ mmであった。その後、この金属部材40を、直径2mm、高さ20mmの放熱ピン11aが4mmピッチで合計169本配列された、平面寸法55mm×55mmのアルミニウム製ピンフィン11の底板部11bにろう付けした。

【0051】次いで、前記台座40aの表面に伝熱性グリースを塗布した後、前記雄スナップ19と雌スナップ21をはめ合わせて、前記伝熱基板4と前記台座40aを密着させ、ピンフィン付きICパッケージとした。4個の雄スナップ19と雌スナップ21を分離させるのに必要な力の合計は約2kgであり、締結力は十分であった。

【0052】ICを作動させて20Wの熱を発生させ、風洞実験を行ったところ、風速1.5m/秒の条件での熱抵抗値は0.85℃/Wであり、良好な放熱性能を示した。一方、図17に示す、直径2mm、高さ20mmの放熱ピン11aが4mmピッチで151本配列されたピンフィン11をねじ止め固定したICパッケージ1についても同様な放熱性能評価を行ったところ、熱抵抗値は1.05℃/Wであり、本発明のピンフィン付きICパッケージの方が良好な放熱性能を示した。

【0053】(実施例2)本例では図4に示す外径寸法 $W_1' \times W_2' = 54\text{mm} \times 54\text{mm}$ 、厚さ $t_1 = 1$ mmで、中央部に36mm×36mmの正方形の透孔18aを有する真鍮製金属部材18を用意し、図10(i)に示すように、これの4隅の板面に設

けた直径1mmの透孔18bにセットしたアルミニウム製リベット33に4個のアルミニウム合金板製(板厚0.3 mm)の雄スナップ30の底部透孔30dを差し込んでかしめたのち、図1(v)に示すように、平面寸法35mm×35mm、高さ $H_1 = 1.5$ mmの正方形の伝導基板4を有する平面寸法55mm×55mmのセラミックス製ピングリッド型ICパッケージ1のセラミックス板5の平坦面にアルミニウム合金製の額縁状の金属部材18をろう付け固定した。雄スナップ30の寸法は、図8に示す通り $d_1' = 4$ mm、 $h_1' = 4$ mmであった。

【0054】次に、図6に示すように直径2mm、高さ20mmの放熱ピン11'aが4mmピッチで合計169本配列された、中央部に平面寸法35mm×35mm、高さ $H_2 = 4.5$ mmの台座11'cを有する平面寸法55mm×55mmのアルミニウム製ピンフィン11'の底板部11'bの4隅に直径1mmの透孔を設け、この透孔にセットしたアルミニウム製リベット33に4個のアルミニウム合金板製(板厚0.3 mm)の雌スナップ31の底部透孔31eを差し込んでかしめた。雌スナップ31の寸法は、図9に示すように $d_2' = 8$ mm、 $h_2' = 5$ mmであった。

【0055】次に、前記台座11'cの表面に伝熱性グリースを塗布した後、前記雄スナップ30と雌スナップ31をはめ合わせて、前記伝熱基板14と前記台座11'cを密着させ、ピンフィン付きICパッケージとした。4個の雄スナップ30と雌スナップ31を分離させるのに必要な力の合計は約2kgであり、締結力は十分であった。ICを作動させて20Wの熱を発生させ、風洞実験を行ったところ、風速1.5m/秒の条件での熱抵抗値は0.85℃/Wであり、良好な放熱性能を示した。

【0056】(実施例3)本例では、実施例1と同一のICパッケージ1のセラミックス板5の平坦面に、図4に示す外径寸法 $W_1' \times W_2' = 54 \times 54\text{mm}$ 、厚さ $t_1 = 1$ mmで、中央部に36×36mmの正方形の透孔18aを有し、4隅の板面に4個の純アルミニウム製(板厚0.3mm)の雄スナップ19をろう付けしたアルミニウム合金(ブレージングシート)製の縁状金属板18をエポキシ樹脂で接着固定した。雄スナップ19の寸法は実施例1と同一であった。

【0057】次に、実施例1と同一のアルミニウム合金製の金属部材40の4隅板面の所定位置に4個の純アルミニウム板製(板厚0.3mm)の雌スナップ21をろう付けした。雌スナップ21の寸法は実施例1と同一である。その後、この金属部材40を、実施例1と同一のピンフィン11の底板部11bにシリコン系の接着剤で接合した。

【0058】次いで、前記雄スナップ19と雌スナップ21をはめ合わせて、伝熱基板4と台座40aを密着させた。締結力、熱抵抗値については実施例1と実質上同一の試験結果が得られた。

【0059】(実施例4)本例では、図11に示す外径寸法 $W_1' \times W_2' = 54 \times 54\text{mm}$ 、厚さ $t_1 = 1$ mmで、中央部に36×36mmの正方形の透孔18a'を有する純アルミニウム製の

縁状金属板18'の4隅の直径1mm、高さ1.5mmの突起33'に実施例2と同一の4個の雄スナップ30を差し込んでかしめ固定し、これを実施例2と同一のICパッケージ1のセラミックス板5の平坦面にエポキシ樹脂で接着固定した。

【0060】次に、図12に示す、直径2mm、高さ20mmの放熱ピン11a'が4mmピッチで合計169本配列され、中央部に平面寸法35×35mm、高さH₂=4.5mmの台座11c'を有するピンフィン11'の底板部11b'の板面4隅に設けた直径1mm、高さ1.5mmの突起33'に実施例2と同一の4個の雌スナップ31を差し込んでかしめた。

【0061】次に、前記雄スナップ30と雌スナップ31をはめ合わせて、伝熱基板4と前記台座11c'を密着させ、ピンフィン付きのICパッケージとした。締結力、熱抵抗値については実施例1と実質上同一の試験結果が得られた。

【0062】

【発明の効果】本発明にかかる放熱フィン付きICパッケージは、ICパッケージへの放熱フィンの装着がスナップ構造でワンタッチで極めて容易に行えるので、従来のナット固定方式あるいはクリップ固定方式に比べて生産性が格段に優れている。特に額縁状金属板に予めスナップ部材を取り付ける方式では組立てが非常に容易になる。

【0063】しかも、スナップにより固定は緩みが発生せず、従来のクリップ固定方式よりも信頼性がある。また、放熱フィンとICパッケージの分離も従来方式よりもはるかに容易であり、ICパッケージへの放熱フィンの付け替えを簡便に行うことができる。

【0064】今後ますますICの集積度が向上する趨勢の中で、放熱フィン付きのICパッケージが大量に使われるようになることは間違いなく、大量生産を可能とし、しかも放熱フィンの着脱が容易な本発明の放熱フィン付きICパッケージは大きな工業的価値を奏することは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる放熱フィン付きICパッケージの説明図であり、図1(i)は略式側面図、図1(ii)は別の態様を示す同じく略式側面図である。

【図2】雄スナップの説明図であり、図2(i)は側面図、図2(ii)は平面図である。

【図3】雌スナップの説明図であり、図3(i)は平面図、図3(ii)は側面図、そして図3(iii)は内部に組込ま

れるバネの平面図である。

【図4】雄スナップをろう付けなどの方法で接合した額縁状金属部材の説明図であり、図4(i)は側面図、図4(ii)は平面図である。

【図5】雌スナップをろう付けなどの方法で接合した台座を備えた金属部材の説明図であり、図5(i)は平面図、図5(ii)は側面図である。

【図6】雌スナップをろう付けなどの方法で接合した額縁状金属部材の説明図であり、図6(i)は平面図、図6(ii)は側面図である。

【図7】雄スナップと雌スナップの組合せ状態の説明図である。

【図8】かしめ固定用の雄スナップの説明図であり、図8(i)は断面図、図8(ii)は平面図である。

【図9】かしめ固定用の雌スナップの説明図であり、図9(i)は平面図、図9(ii)は断面図である。

【図10】雄雌スナップのかしめ固定の説明図であり、図10(i)～(h)はいずれも断面図である。

【図11】図11(i)、(ii)はかしめ用突起を予め一体的に形成した金属部材のそれぞれ平面図、側面図である。

【図12】図12(i)、(ii)はかしめ用突起を予め一体的に形成したピンフィンのそれぞれ平面図、側面図である。

【図13】従来の放熱フィン付きICパッケージの説明図である。

【図14】チャンネルフィンを備えた放熱フィンの説明図であり、図14(i)は平面図、図14(ii)は側面図である。

【図15】ピンフィンを備えた放熱フィンの説明図であり、図15(i)は平面図、図15(ii)は側面図である。

【図16】接着固定した放熱フィン付きICパッケージの説明図である。

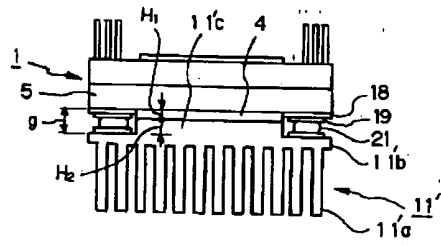
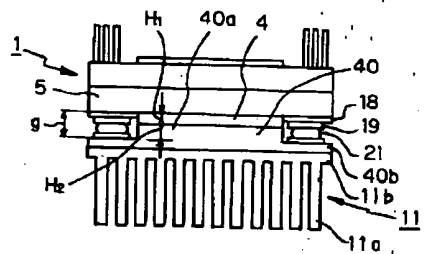
【図17】ナット固定した放熱フィン付きICパッケージの説明図であり、図17(i)は側面図、図17(ii)は底面図である。

【図18】クリップ固定した放熱フィン付きICパッケージの説明図であり、図18(i)は側面図、図18(ii)は底面図である。

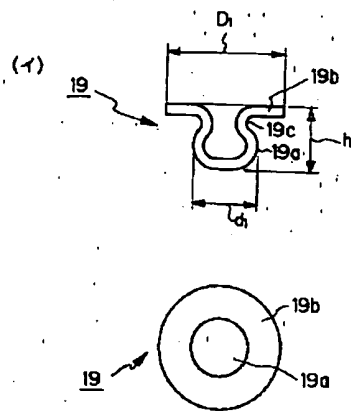
【符号の説明】

1 : ICパッケージ	4 : 伝熱基板	11 : ピンフィン
19 : 雄スナップ	21 : 雌スナップ	18 : 金属部材
25 : 金属部材	40 : 金属部材	

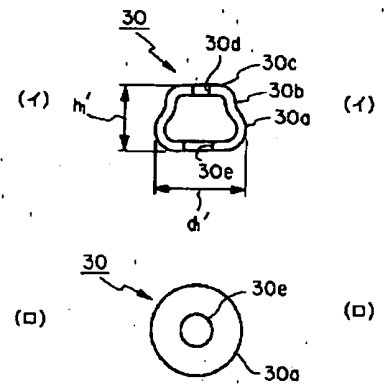
【図1】



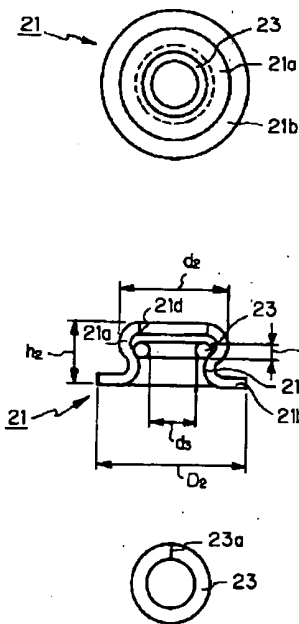
【図2】



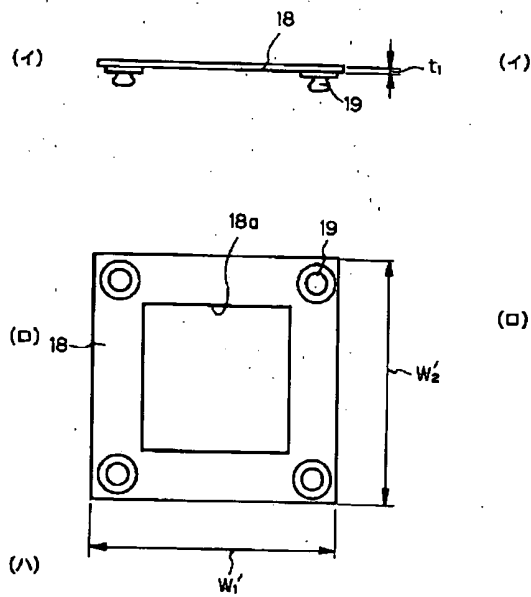
【図8】



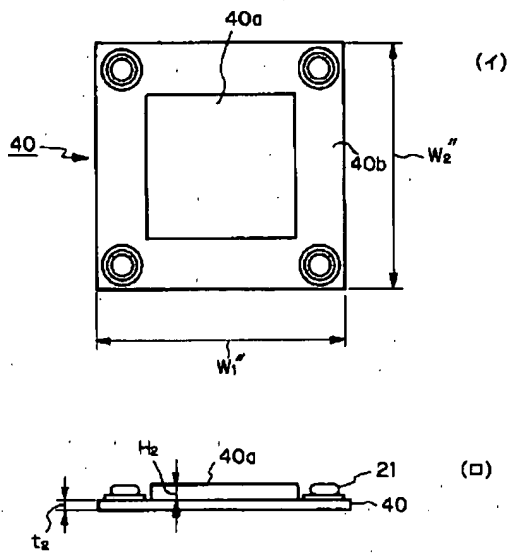
【図3】



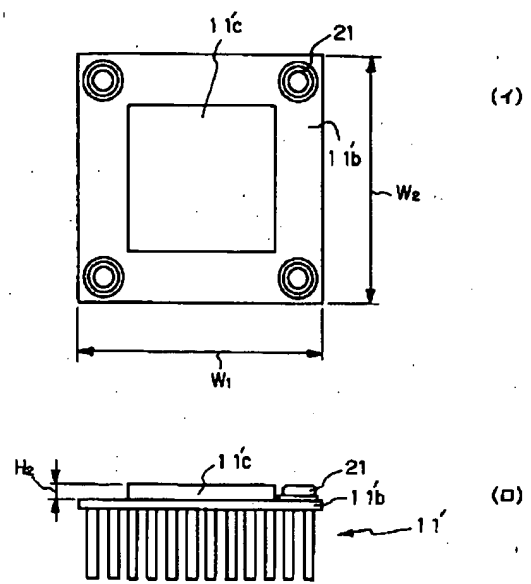
【図4】



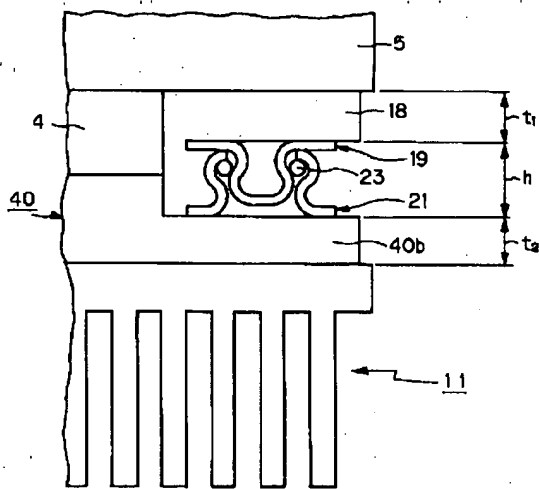
【図 5】



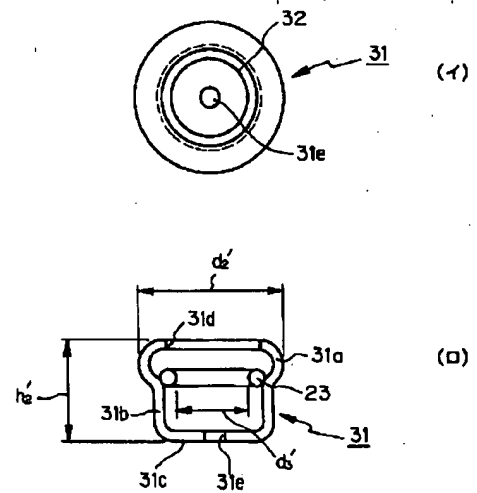
【図 6】



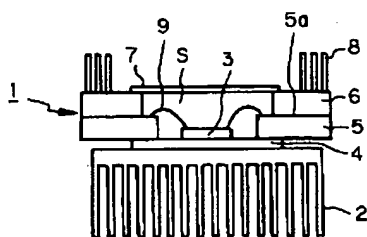
【図 7】



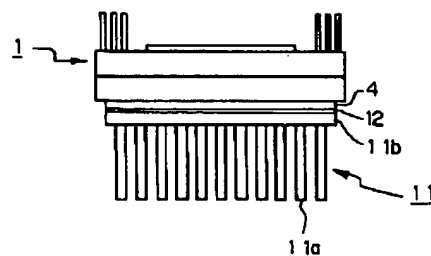
【図 9】



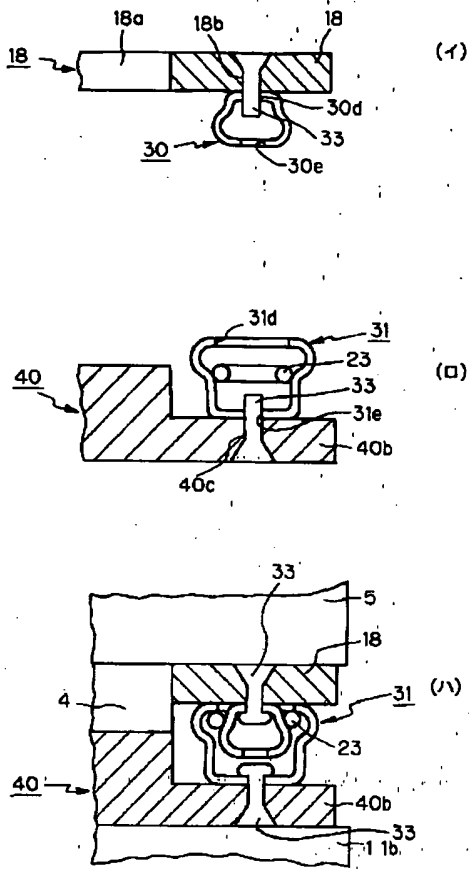
【図 13】



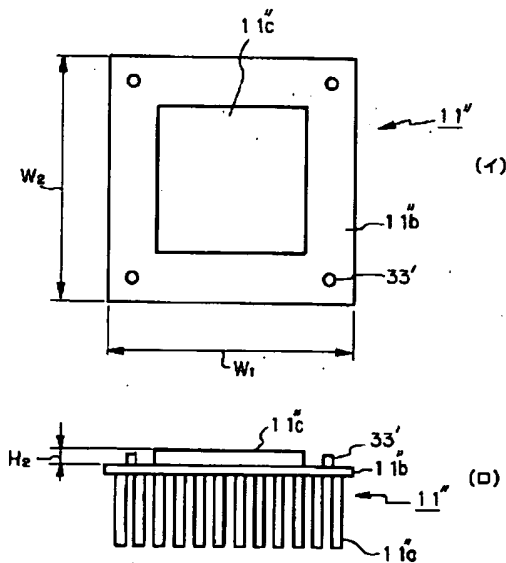
【図 16】



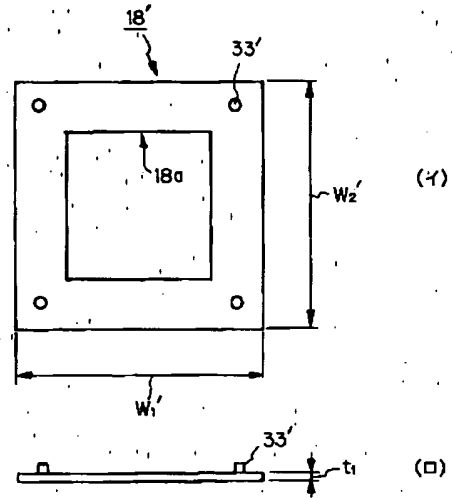
【図10】



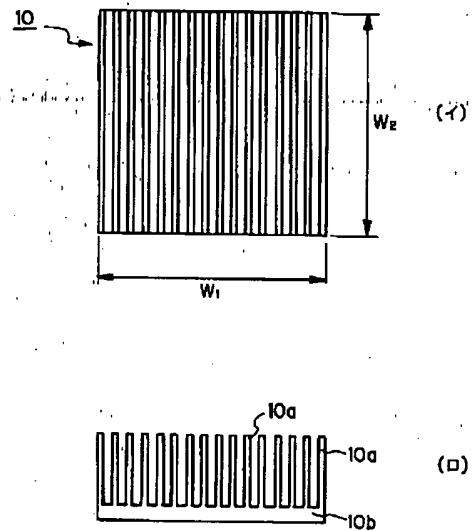
【図12】



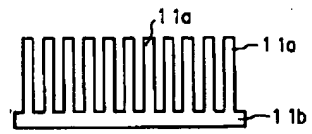
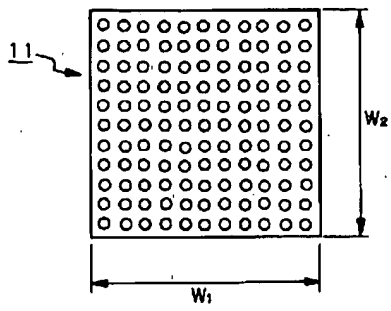
【図11】



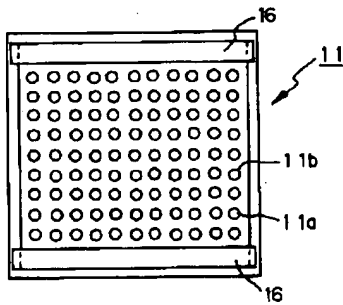
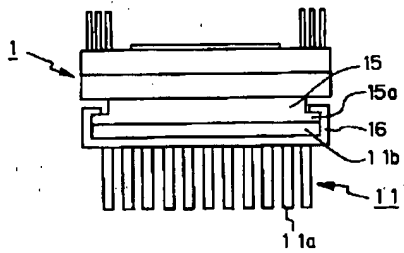
【図14】



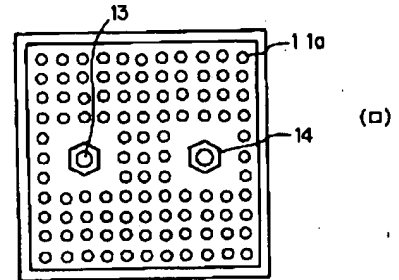
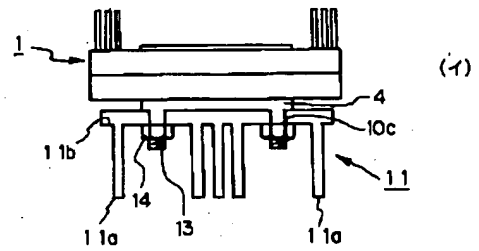
【図15】



【図18】



【図17】



THIS PAGE BLANK (USPTO)